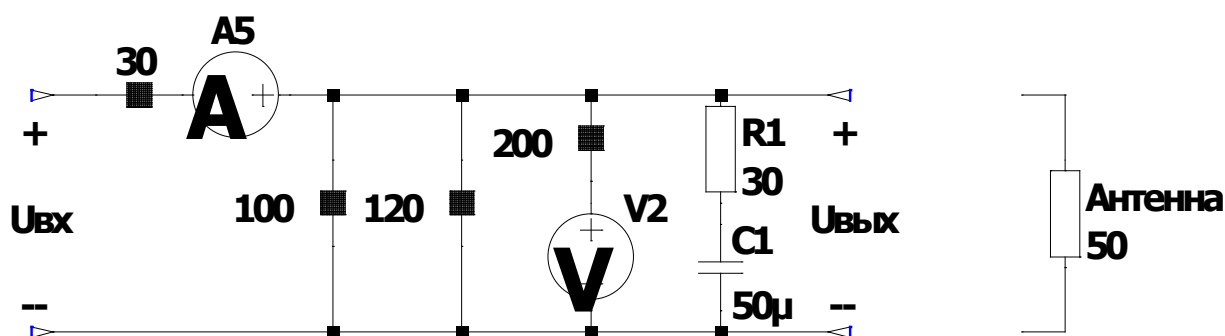


Теоретическая часть – 120 минут.
(Максимальное количество баллов – 60)

Задача 1 (Максимум – 15 баллов).

Король Железного трона раздал четверым своим Стражам – руководителям 4 региональных армий – новейшую электронную сигнализацию, для того чтобы они могли немедленно сообщать ему о вторжении пришельцев. Один из Стражей не смог разобраться в инструкции по сборке и подключил антенну ко входу, а 9-вольтовую батарею питания к выходу (см. рис.). Он не замечал ошибки, пока на это не обратил внимания его помощник (большой умница, победитель олимпиады «Высшая проба»). После этого элементы цепи были возвращены на место.



лампа_с_сопротивлением



Найдите ответы на следующие вопросы:

- 1) Определите, насколько больше требуемого было напряжение на антенне в ошибочном состоянии цепи (ответ дайте в Вольтах, округлите до десятых долей).
- 2) Определите, во сколько раз увеличился ток контрольного амперметра при исправлении ошибки (ответ округлите до десятых долей).
- 3) Определите, насколько отличается заряд конденсатора $C1$ для правильного и ошибочного режимов работы (ответ дайте в милликулонах, округлите до десятых долей).

Нахождение каждого ответа должно сопровождаться подробной аргументацией. Участником должны быть приведены необходимые для объяснения логики решения рисунки, формулы, аналитические обоснования.

Решение

Исходные данные

$R_5=30$; $R_4=100$; $R_3=120$; $R_1=30$; $C_1=50e-6$; $R_{ant}=50$; $U_{src}=9$;

Прим. Индекс 1 относится к правильному режиму, 2 к неправильному

1) Вопрос 1

- а) расчёт для правильного режима
 i) сопротивление правой части схемы (правее амперметра)

$$R_{rgt_1} = R_3 || R_4 || R_{ant}$$

- ii) напряжение, передаваемое в антенну

$$U_{ant_1} = U_{src} * \frac{R_{rgt_1}}{R_{rgt_1} + R_5}$$

- б) расчёт для неправильного режима
 i) напряжение, передаваемое в антенну

$$U_{ant_2} = U_{src} * \frac{R_{ant}}{R_{ant} + R_5}$$

- с) разница

$$\Delta U_{ant} = U_{ant_2} - U_{ant_1}$$

2) Вопрос 2

- а) расчёт для правильного режима
 i) суммарное сопротивление схемы относительно источника

$$R_{src_1} = R_5 + R_{rgt_1}$$

- ii) ток амперметра

$$I_{a5_1} = \frac{U_{src}}{R_{src_1}}$$

- б) расчёт для неправильного режима
 i) ток амперметра

$$I_{a5_2} = \frac{U_{src}}{R_{ant} + R_5}$$

- с) отношение

$$K_{Ia5} = \frac{I_{a5_2}}{I_{a5_1}}$$

3) Вопрос 3

- а) расчёт для правильного режима

$$Q_{C1_1} = C_1 * U_{ant_1}$$

- б) расчёт для неправильного режима

$$Q_{C1_2} = C_1 * U_{src}$$

с) разница

$$\Delta Q_{C1} = Q_{C1_2} - Q_{C1_1}$$

Ответы

- 1) $\Delta U_{ant} = 1,4 \text{ В}$
- 2) $K_{Ia5} = 1,4 \text{ раз}$
- 3) $\Delta Q_{C1} = 0,2 \text{ мКл}$

Критерии оценки

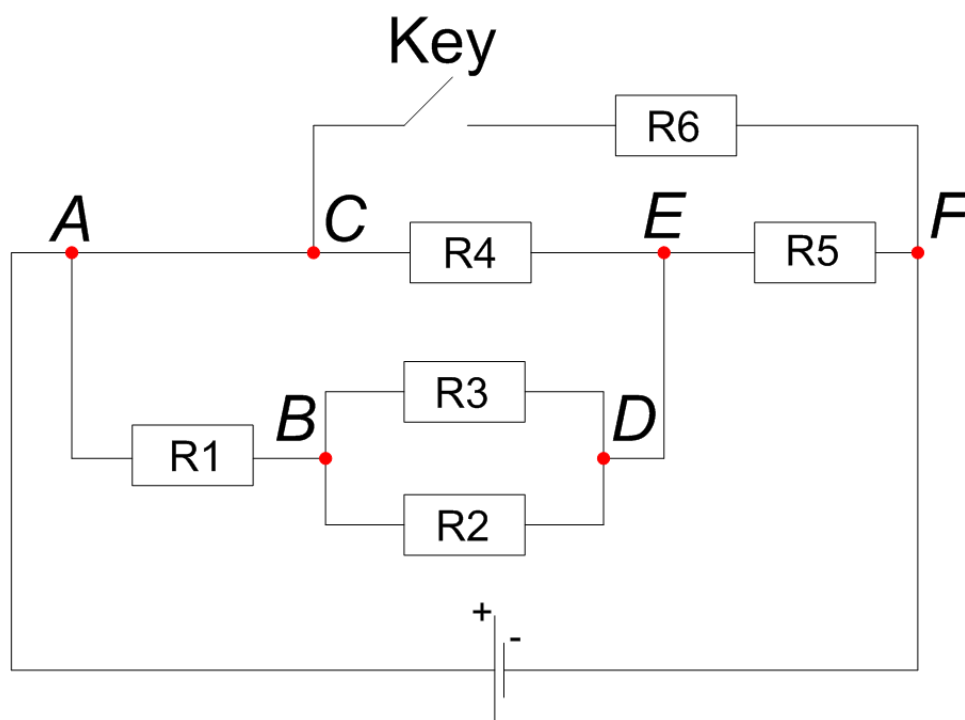
по каждому вопросу:

задание не выполнено.	0
приведены формулы, необходимые для решения, но решение не выполнено.	1
принцип решения верен, но допущены ошибки.	2–3
алгоритм решения верен, но результат получен неверно.	4
решение полностью верно.	5

Задача 2 (Максимум – 15 баллов).

Два ученика девятого класса всегда хотели разрабатывать роботов и поэтому записались в инженерный класс при университете. Так как они только начинают знакомство с электроникой, им поручили задание собрать небольшую схему, представленную на рисунке ниже. Сопротивление всех резисторов равно 1000 Ом, значение источника напряжения 10 В.

В процессе сборки схемы у ребят возник спор. Один ученик считает, что при замыкании ключа, то есть при подключении резистора R6, ток через источник напряжения будет больше, чем в схеме без резистора R6. Второй ученик, помня закон Ома, наоборот утверждает, что с добавлением резистора ток в цепи станет меньше.



Помогите ребята разрешить спор, проведя расчет схемы, который внесет ясность в их рассуждения. Для этого ответьте на следующие вопросы:

- 1) Определите ток, протекающий через источник напряжения до замыкания ключа.
- 2) Определите ток, протекающий через источник напряжения после замыкания ключа.
- 3) Определите падение напряжения на резисторе R2.
- 4) Определите во сколько раз измениться значение тока, протекающего через участок схемы AC после замыкания ключа.

Нахождение каждого ответа должно сопровождаться подробной аргументацией. Участником должны быть приведены необходимые для объяснения логики решения рисунки, формулы, аналитические обоснования.

Ответы:

1. 6,25 мА.
2. 16,25 мА.
3. 1,25 В
4. После замыкания ключа ток на участке AC увеличится в 3,67 раза.

Решение:Первый вопрос:

Рассмотрим схему до замыкания ключа.

Для нахождения тока протекающего через источник напряжения необходимо определить значение эквивалентного сопротивления цепи.

Резисторы R_2 и R_3 соединены параллельно:

$$R_{23} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 500 \text{ Ом}$$

Резисторы R_1 и R_{23} подключены последовательно:

$$R_{123} = R_1 + R_{23} = 1500 \text{ Ом}$$

Из схемы видно, что резисторы R_{123} и R_4 соединены параллельно:

$$R_{1234} = \frac{R_{123} R_4}{R_{123} + R_4} = 600 \text{ Ом}$$

Резисторы R_{1234} и R_5 соединены последовательно:

$$R_I = R_{1234} + R_5 = 1600 \text{ Ом}$$

Теперь по закону Ома можно найти ток источника напряжения для первого случая:

$$I_I = \frac{E}{R_I} = 6,25 \text{ мА}$$

Второй вопрос:

Теперь рассмотрим вторую схему, когда ключ замкнут, и резистор R_6 подключается к схеме. Из рисунка видно, резистор подключается между узлами C и F . Узел C и узел A являются одной и той же электрической точкой и, то есть потенциал узла C равен потенциалу на «плюсе» источника напряжения. Таким образом, резистор R_6 подключается параллельно всей схеме между выводами источника напряжения.

Найдем эквивалентное сопротивление для второго случая. По схеме выше рассмотренный участок цепи (R_I) подключен параллельно к R_6 :

$$R_{II} = \frac{R_I R_6}{R_I + R_6} \approx 615,38 \text{ Ом}$$

С замыканием ключа общее сопротивление схемы уменьшилось, что приведет к протеканию большего тока при таком же значении напряжения.

Теперь найдем значение тока через источник напряжения для случая замкнутого ключа:

$$I_{II} = \frac{E}{R_{II}} = 16,25 \text{ мА}$$

Третий вопрос:

Для нахождения падения напряжения на резисторе R2 рассмотрим падение напряжения на элементах схемы и токи, протекающие через эти элементы, для простоты возьмем схему с разомкнутым ключом.

Найдем падение напряжения на резисторе R5. В нашем случае через этот резистор протекает ток равный току через источник напряжения.

$$U_{R5} = I_1 R_5 = 6,25 \text{ В}$$

Участок схемы между узлами A и E представляет собой две параллельных ветки, значит, на каждой ветви падает одно и то же напряжение.

$$U_{AE} = E - U_{R5} = 3,75 \text{ В}$$

Рассмотрим нижнюю ветвь участка цепи между узлами A и E. Зная падение напряжения и эквивалентное сопротивление, найдем ток через эту ветвь.

$$I_{ABDE} = \frac{U_{AE}}{R_{123}} = 2,5 \text{ мА}$$

Так как резисторы R2 и R3 равны, то через них течет одинаковый ток равный половине тока I_{ABDE}:

$$I_{R2} = \frac{I_{ABDE}}{2} = 1,25 \text{ мА}$$

По закону Ома найдем падение напряжения на резисторе R2:

$$U_{R2} = I_{R2} R_2 = 1,25 \text{ В}$$

Четвертый вопрос:

Ток на участке цепи между узлами A и C представляет собой ту часть тока протекающего через источник напряжения, которая не течет по нижней ветви между узлами A и E.

Для схемы с разомкнутым ключом:

$$I_{AC_I} = I_1 - I_{ABDE} = 3,75 \text{ мА}$$

Для схемы с замкнутым ключом:

$$I_{AC_{II}} = I_{II} - I_{ABDE} = 13,75 \text{ мА}$$

Отношение токов равно:

$$\frac{I_{AC_{II}}}{I_{AC_I}} \approx 3,67$$

Критерии.

1. Определите ток, протекающий через источник напряжения до замыкания ключа. (3 балла)
2. Определите ток, протекающий через источник напряжения после замыкания ключа. (3 балла)
3. Определите падение напряжения на резисторе R2. (3 балла)

4. Определите во сколько раз измениться значение тока протекающего через участок схемы AC после замыкания ключа. (6 баллов)

Пункт 1.

Пункт решен полностью – 3 балла.

Ход решения верный, но присутствует ошибка в вычислениях – 2 балла.

Ход решения верный, но пункт до конца не решен – 1 балл.

Грубые ошибки в ходе решения или математических выкладках – 1 балл.

Пункт не решен – 0 баллов.

Пункт 2.

Пункт решен полностью – 3 балла.

Ход решения верный, но присутствует ошибка в вычислениях – 2 балла.

Ход решения верный, но пункт до конца не решен – 1 балл.

Грубые ошибки в ходе решения или математических выкладках – 1 балл.

Пункт не решен – 0 баллов.

Пункт 3.

Пункт решен полностью – 3 балла.

Ход решения верный, но присутствует ошибка в вычислениях – 2 балла.

Ход решения верный, но пункт до конца не решен – 1 балл.

Грубые ошибки в ходе решения или математических выкладках – 1 балл.

Пункт не решен – 0 баллов.

Пункт 4.

Пункт решен полностью – 6 балла.

Ход решения верный, но присутствует ошибка в вычислениях – 4 балла.

Ход решения верный, но пункт до конца не решен – 2 балл.

Грубые ошибки в ходе решения или математических выкладках – 1 балл.

Пункт не решен – 0 баллов.

Задача 3 (Максимум – 15 баллов).

В галактике математических вычислений происходит специализированное музыкальное соревнование. Все ноты в этой галактике находятся в числовых диапазонах тонов. При этом каждый музыкант в зависимости от степени своего мастерства может сыграть ноту только одним числовым значением из диапазона. Каждая из нот находится в числовой диапозоне в определенной системе счисления:

Таблица 1. Соответствие нот числовым диапазонам

Нота	Числовой диапазон
ДО	$1_{10} - 15_{10}$
РЕ	$30_5 - 40_5$
МИ	$30_8 - 70_8$
ФА	$43_6 - 104_6$
СОЛЬ	?

Главное правило соревнования: для победы музыкантам нужно сыграть ноты в порядке ДО-РЕ-МИ, при этом числовое значение тона каждой сыгранной ноты также должно находиться в числовом диапазоне следующей ноты.

Найдите ответы на следующие вопросы:

- 1) Определите минимальные значения из числового диапазона каждой ноты, на базе которых может прозвучать мелодия ДО-РЕ-МИ. Запишите эти значения в десятичной системе счисления (например, 19 30 55)
- 2) Найдите количество всех возможных комбинаций числовых значений тонов мелодии ДО-РЕ-МИ. Ответ запишите в десятичной системе счисления.
- 3) Найдите минимально возможное основание системы счисления у диапазона ноты СОЛЬ, если требуется сыграть мелодию ДО-РЕ-МИ-ФА. Известно, что количество всех возможных комбинаций числовых значений тонов этой мелодии – 8, а минимальное числовое значение в диапазоне ноты СОЛЬ имеет два значащих символа в искомой системе счисления.

Нахождение каждого ответа должно сопровождаться подробной аргументацией. Участником должны быть приведены необходимые для объяснения логики решения рисунки, формулы, аналитические обоснования.

Ответы:

15 24(не входит в диапазон ДО) 27;
0 (не предоставляется возможным);
6

Решение:

Переведем диапазоны в 10 значения:

ДО – 1–15
РЕ 15–20
МИ 24 – 56
ФА 27–40

Из условия можно сделать вывод, что нота ДО должна прозвучать в 15 тоне. Для звучания ноты РЕ и МИ диапазоны не пересекаются => минимальный 24 (участнику необходимо указать на эту проблему и логически объяснить, что сыграть мелодию комбинацию ДО-РЕ невозможно). Для ноты МИ – 27.

Ответ: 15 24(не входит в диапазон ДО) 27

В данном вопросе участнику необходимо указать на то, что диапазоны РЕ и МИ не пересекаются, поэтому составить комбинации мелодии ДО-РЕ-МИ не предоставляется возможным. Ответ – 0.

Ответ: 0

2) По результатам предыдущих вопросов ясно, что ноту ДО-РЕ-МИ-ФА сыграть полностью верно невозможно. Несмотря на это, участнику необходимо найти минимально возможное основание системы (предполагая, что теоретически сыграть мелодию возможно). Количество всех возможных комбинаций – 8. Значит, что диапазоны ФА и СОЛЬ пересекаются по 8 числовым значениям – 33 - 40. Минимальное числовое значение из диапазона СОЛЬ (граница слева) – 33. Необходимо найти такую систему счисления, которая будет минимальной и в которой 33 будет представлять собой двухзначное число (с двумя разрядами). Начиная с 2-й системы пробуем каждую – после пробы 7-ной системы счисления получаем представление числа 33 – 53_6 . Ответ – 6.

Ответ: 6 (если допускается возможность сыграть мелодию).

Критерии оценивания

Для каждого задания:

0 – задание не выполнено.

1 – приведены формулы, необходимые для решения, но решение не выполнено.

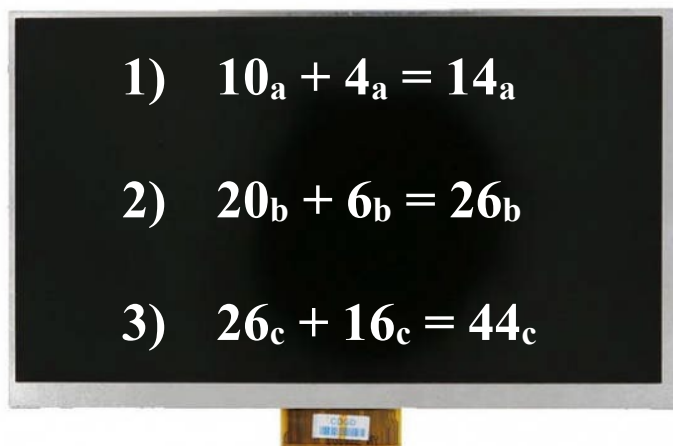
2-3 – принцип решения верен, но допущены ошибки или отсутствует аргументация (логические ошибки, ошибки влияющие на ход решения)

4 – алгоритм решения верен, но результат получен неверно (незначительные ошибки в вычислениях, незначительные недостатки в аргументации)

5 – решение полностью верно.

Задача 4 (Максимум – 15 баллов).

Инженер разрабатывает уникальный калькулятор, складывающий числа в разных системах счисления. Для завершения разработки ему необходимо подключить три сумматора с неопределёнными системами счисления. После их подключения на экране устройства вывелись следующие операции сложения, но без указания систем счисления:


$$\begin{aligned} 1) \quad & 10_a + 4_a = 14_a \\ 2) \quad & 20_b + 6_b = 26_b \\ 3) \quad & 26_c + 16_c = 44_c \end{aligned}$$

Найдите ответы на следующие вопросы:

- 1) Найдите минимальное основание системы счисления - X , при которой результат работы каждого сумматора является верным.
- 2) После реализации операции сложения в каждом сумматоре результат операции записывается в отдельный 5-битный регистр устройства, но в троичной системе счисления (должен производиться перевод из X -ичной системы счисления). Какое общее количество (для всех использующихся сумматоров) не значащих нулей будет записано в регистры?
- 3) Результаты работы каждого сумматора переводятся из X -ичной системы счисления в пятеричную и поступают в “мегасумматор”, который производит сложение результатов в пятеричной системе счисления. Какой результат получится на выходе “мегасумматора”?

Нахождение каждого ответа должно сопровождаться подробной аргументацией. Участником должны быть приведены необходимые для объяснения логики решения рисунки, формулы, аналитические обоснования, а также подробно описан алгоритм работы сумматоров и “мегасумматора”.

Ответ:

8
5
1422

Каждая из подзадач оценивается в 5 баллов.

Решение:

Вопрос 1. Для нахождения значения CC должно выполняться условие $a=b=c=x$. Можем применить аналитическое решение системы уравнений. Из системы уравнений мы видим, что $x \geq 7$.

Рассмотрим последнее уравнение $26_c + 16_c = 44_c$.

Применим развернутую запись числа: $2 * C + 6 + 1 * C + 6 = 4 * C + 4$

Отсюда: $C = 8$.

Задача также может быть решена подбором.

Смотрим какие системы счисления в принципе могут быть на этих устройствах самая минимальная – 7, учитывая все цифры. Проверяем, складывая все числа - в семеричной системе счисления не $26 + 16 = 45$

Проверяем 8, $26 + 16 = 44$, => получаем ответ 8

Вопрос 2. Переведем результаты в троичную систему счисления.

14₈: **00111**₃

26₈: **00211**₃

44₈: **01100**₃

14₈: **12**₁₀

26₈: **22**₁₀

44₈: **36**₁₀

Общее количество нулей, записанных в 3 регистра – 5.

Вопрос 3. Переводим результаты в пятеричную систему счисления.

14₈: **22**₅

26₈: **42**₅

44₈: **121**₅

Производим сложение по правилам пятеричной системы счисления:

$$\begin{array}{r} 22 \\ + 42 \\ 121 \\ \hline 240 \end{array}$$

Получаем 240_5

Критерии оценивания

Для каждого задания:

0 – задание не выполнено.

1 – приведены формулы, необходимые для решения, но решение не выполнено.

2-3 – принцип решения верен, но допущены ошибки или отсутствует аргументация (логические ошибки, ошибки влияющие на ход решения)

4 – алгоритм решения верен, но результат получен неверно (незначительные ошибки в вычислениях, незначительные недостатки в аргументации)

5 – решение полностью верно.

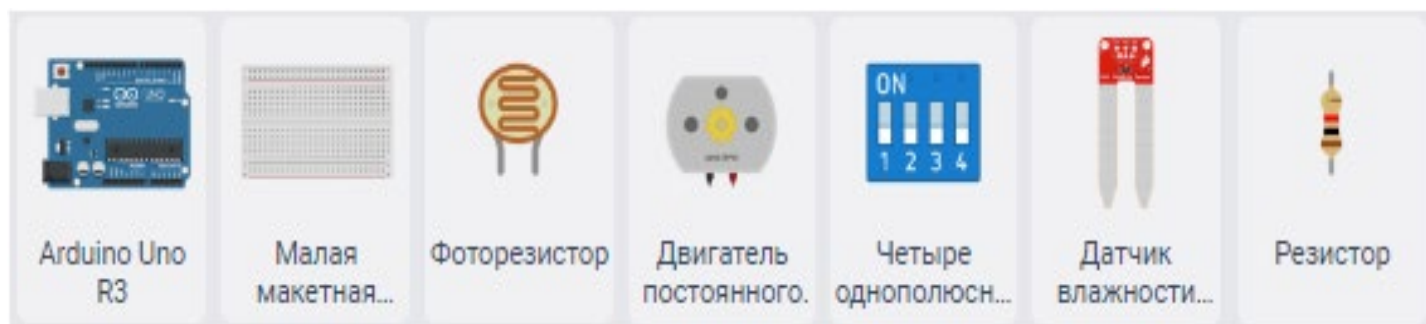
Практическая часть
(Максимальное количество баллов – 40)

Задача 5 (Максимум – 20 баллов).

Садовод задумал вырастить рассаду на дачу. Для этого он решил собрать умную теплицу. Теплица будет в автоматическом режиме поливать растение и регулировать освещение. Перед закупкой необходимых компонентов садовод решил провести прототипирование системы.

У него есть следующие компоненты: один двигатель постоянного тока (имитирующий насос), датчик влажности почвы, фоторезистор, 1 светодиод красного цвета (имитация лампы для выращивания растений), четверной dip-переключатель, набор проводов, макетная плата, отладочная плата Arduino UNO и набор резисторов.

Для выполнения задания рекомендуется использовать следующие компоненты:

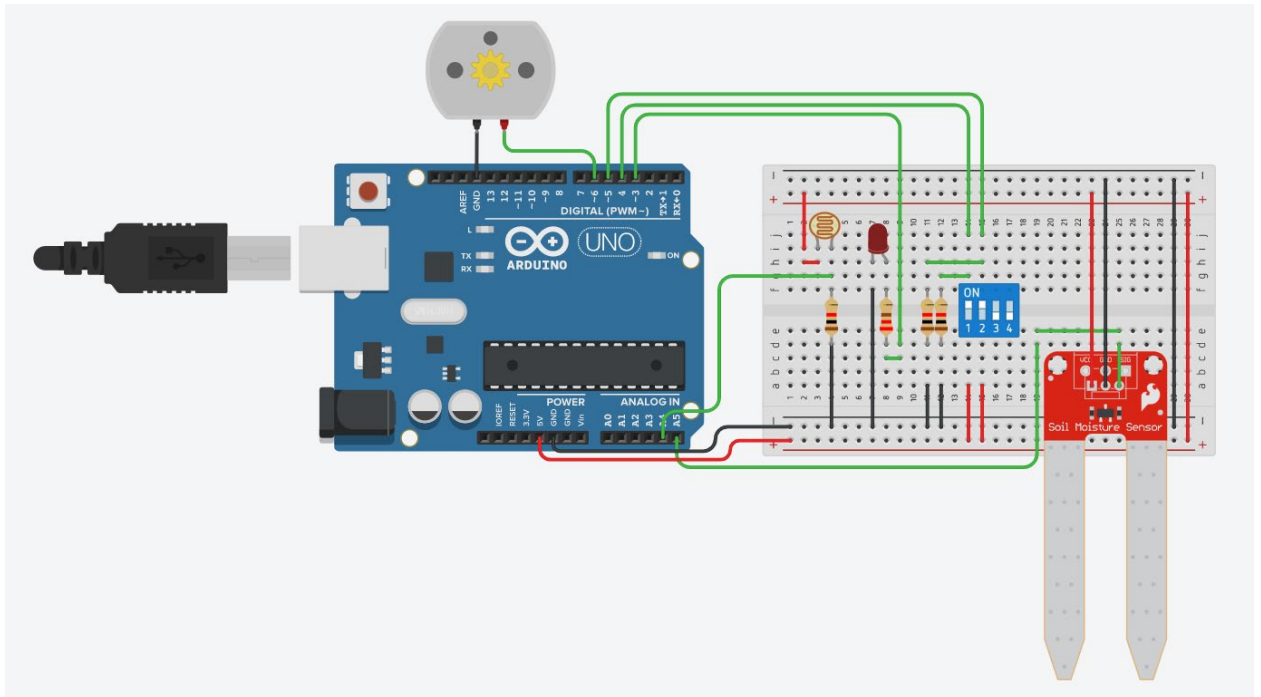


Необходимо собрать и запрограммировать макет умной теплицы в эмуляторе tinkercad, которая может работать в следующих режимах: полив, включение света, включение света с поливом, автоматический режим.

Режим работы теплицы выбирается кодом, который задается положением dip-переключателя:

- 00 – полив (мотор включен на максимальную скорость, светодиод выключен),
- 01 – свет (мотор выключен, светодиод включен на максимальную яркость),
- 10 – включение света с поливом мотор включен на максимальную скорость, светодиод включен на максимальную яркость),
- 11 – автоматический режим (частота вращения мотора зависит от данных датчика влажности, а яркость светодиода от данных, получаемых с датчика освещения).

Решение:



- `int dip_pin_1 = 4;`
- `int dip_pin_2 = 5;`
- `int motor_pin = 6;`
- `int light_pin = 3;`
- `int sens_moisure_pin = A5;`
- `int sens_light_pin = A4;`
- `int state_1 = 0;`
- `int state_2 = 0;`
- `int sens_light_data = 0;`
- `int sens_moisure_data = 0;`
-
- `void setup() {`
- `pinMode(dip_pin_1, INPUT);`
- `pinMode(dip_pin_2, INPUT);`
- `pinMode(motor_pin, OUTPUT);`
- `pinMode(light_pin, OUTPUT);`
- `pinMode(sens_moisure_pin, INPUT);`
- `pinMode(sens_light_pin, INPUT);`
- `}`
-
- `void loop() {`
- `state_1 = digitalRead(dip_pin_1);`
- `state_2 = digitalRead(dip_pin_2);`
-

- `if (state_1 == LOW && state_2 == LOW) {`
- `digitalWrite(light_pin, LOW);`
- `digitalWrite(motor_pin, HIGH);`
- `} else if (state_1 == LOW && state_2 == HIGH) {`
- `digitalWrite(light_pin, HIGH);`
- `digitalWrite(motor_pin, LOW);`
- `} else if (state_1 == HIGH && state_2 == LOW) {`
- `digitalWrite(light_pin, HIGH);`
- `digitalWrite(motor_pin, HIGH);`
-
- `} else if (state_1 == HIGH && state_2 == HIGH) {`
- `sens_light_data = analogRead(sens_light_pin);`
- `sens_moisure_data = analogRead(sens_moisure_pin);`
-
- `sens_light_data = map(sens_light_data, 0, 1023, 0, 255);`
- `sens_moisure_data = map(sens_moisure_data, 0, 1023, 0, 255);`
- `analogWrite(light_pin, sens_light_data);`
- `analogWrite(motor_pin, sens_moisure_data);`
- `}`
- `}`

Критерии оценивания

Начисление баллов	Кол-во баллов	Комментарий
Для уровня задания добавлены все необходимые для выполнения компоненты	+4	
Для уровня задания все необходимые компоненты соединены корректно	+6	
Для уровня задания корректно обрабатываются данные от компонентов	+4	
Для уровня задания реализован требуемый алгоритм	+6	
Для задания в целом аккуратно собрана схема	+1	Доп. баллы
Для задания в целом аккуратно написан код (именование переменных, выделение функций)	+1	Доп. баллы
Не использованы готовые примеры при решении задания	+1	Доп. баллы
Оригинальное решение (как пример использование драйвера моторов)	+1	Доп. баллы

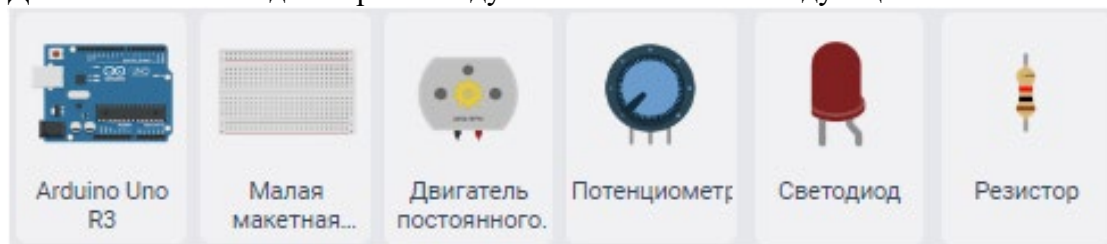
Снятие баллов	Кол-во баллов	Комментарий
Общие мелкие недочеты при создании схемы (некорректно подключены некоторые из датчиков)	-1-3	
Неаккуратная схема подключения	-1	
Нечитаемый код	-1	
Общие мелкие недочеты в коде (не все показания компонентов корректно обработаны)	-1-3	
Для уровней 6-го задания не оформлен ответ в виде примечания	-1-2	
Для уровней 6-го задания в ответе нет указания единиц полученного значения	-1	
Не компилируется код	-1	
Код задания написан на языке Scratch	-3	
Заимствование чужой работы	-20	

Максимальная оценка за выполнение одного уровня задания не превышает 10 баллов

Задача 6 (Максимум – 20 баллов).

На уроке труда ученик собрал мини-дрель, состоящую из мотора, потенциометра и платы Arduino UNO. Частота вращения мотора зависит от показаний на потенциометре. Учитель попросил ученика добавить к дрели индикацию количества оборотов, состоящую из 3 светодиодов (красного, желтого и зеленого).

Для выполнения задания рекомендуется использовать следующие компоненты:

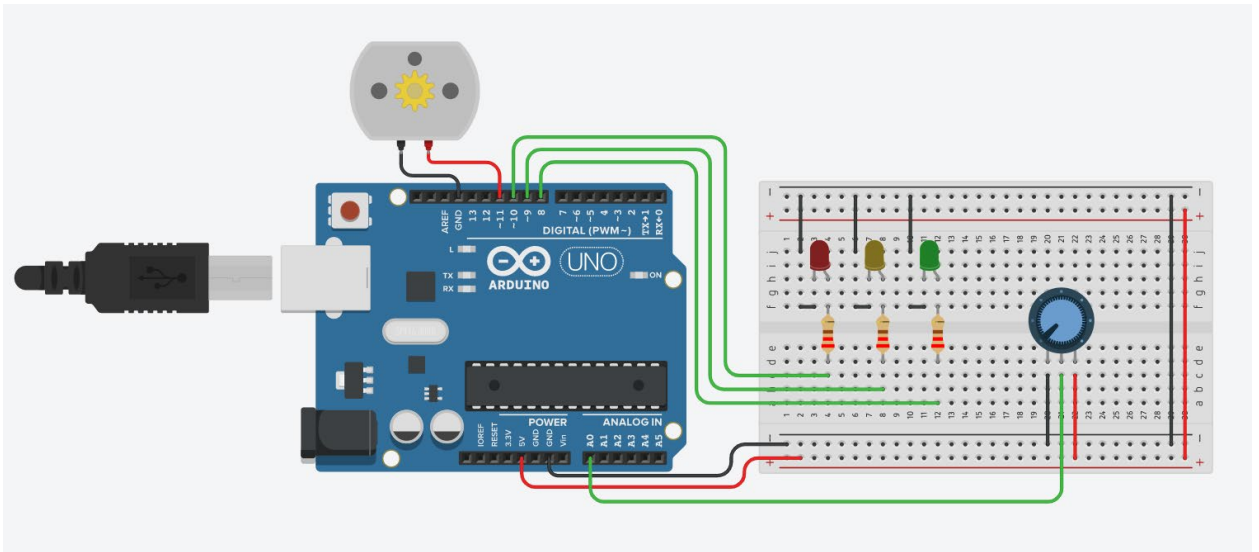


Необходимо в эмуляторе tinkercad собрать и запрограммировать макет дрели с индикацией. Индикация зависит от среднего количества оборотов в минуту мотора: при количестве оборотов до 2000 оборотов в минуту горит зеленый светодиод, от 2000 до 4000 желтый, после 4000 красный.

Количество оборотов в минуту мотора линейно зависит от показаний потенциометра. При нулевом значении показаний потенциометра, на моторе устанавливается нулевое значение оборотов в минуту. При максимальном значении показаний потенциометра мотор вращается с максимальной скоростью.

Частота обновления данных на индикаторе 10 секунд. Среднее количество оборотов считается от 30 замеров скорости мотора.

Решение (может отличаться в реализации участников):



```

1. int led_red_pin = 10;
2. int led_yellow_pin = 9;
3. int led_green_pin = 8;
4. int motor_pin = 11;
5. int sens_pin = A0;
6. int sens_data = 0;
7. int motor_rotation_data[30];
8. bool is_full = false;
9. int array_index = 0;
10. int timer_update = 5;
11. unsigned long int average_motor_speed = 0;
12.
13. void setup()
14. {
15.   pinMode(led_red_pin, OUTPUT);
16.   pinMode(led_yellow_pin, OUTPUT);
17.   pinMode(led_green_pin, OUTPUT);
18.   pinMode(motor_pin, OUTPUT);
19.   pinMode(sens_pin, INPUT);
20. }
21.
22. void loop()
23. {
24.   sens_data = analogRead(sens_pin);
25.   int moment_motor_speed = (float)5555/(float)1024*sens_data;
26.   sens_data = map(sens_data, 0, 1023, 0, 255);
27.   analogWrite(motor_pin, sens_data);

```

```
28. motor_rotation_data[array_index] = moment_motor_speed;
29.
30. array_index = array_index + 1;
31. if(!is_full)
32. {
33.     if(array_index == 30)
34.     {
35.         is_full = true;
36.     }
37. }
38. if(array_index == 30)
39. {
40.     array_index = 0;
41. }
42.
43. if(is_full)
44. {
45.     timer_update = timer_update + 1;
46. }
47. if(is_full && timer_update >= 5)
48. {
49.     timer_update = 0;
50.     average_motor_speed = 0;
51.     for(int i = 0; i < 30; i++)
52.     {
53.         average_motor_speed = average_motor_speed + motor_rotation_data[i];
54.     }
55.     average_motor_speed = average_motor_speed/30;
56.
57.     if(average_motor_speed < 2000)
58.     {
59.         digitalWrite(led_green_pin, HIGH);
60.         digitalWrite(led_yellow_pin, LOW);
61.         digitalWrite(led_red_pin, LOW);
62.     }
63.     else if(average_motor_speed > 2000 && average_motor_speed < 4000)
64.     {
65.         digitalWrite(led_green_pin, LOW);
66.         digitalWrite(led_yellow_pin, HIGH);
67.         digitalWrite(led_red_pin, LOW);
68.     }
```

```

69.  else if(average_motor_speed > 4000)
70.  {
71.    digitalWrite(led_green_pin, LOW);
72.    digitalWrite(led_yellow_pin, LOW);
73.    digitalWrite(led_red_pin, HIGH);
74.  }
75.  }
76.  delay(500);
77.  }

```

Критерии оценивания

Начисление баллов	Кол-во баллов	Комментарий
Для уровня задания добавлены все необходимые для выполнения компоненты	+4	
Для уровня задания все необходимые компоненты соединены корректно	+6	
Для уровня задания корректно обрабатываются данные от компонентов	+4	
Для уровня задания реализован требуемый алгоритм	+6	
Для задания в целом аккуратно собрана схема	+1	Доп. баллы
Для задания в целом аккуратно написан код (именование переменных, выделение функций)	+1	Доп. баллы
Не использованы готовые примеры при решении задания	+1	Доп. баллы
Оригинальное решение (как пример использование драйвера моторов)	+1	Доп. баллы

Снятие баллов	Кол-во баллов	Комментарий
Общие мелкие недочеты при создании схемы (некорректно подключены некоторые из датчиков)	-1-3	
Неаккуратная схема подключения	-1	
Нечитаемый код	-1	
Общие мелкие недочеты в коде (не все показания компонентов корректно обработаны)	-1-3	
Для уровней 6-го задания не оформлен ответ в виде примечания	-1-2	
Для уровней 6-го задания в ответе нет указания единиц полученного значения	-1	
Не компилируется код	-1	

Код задания написан на языке Scratch	-3	
Заимствование чужой работы	-20	

Максимальная оценка за выполнение одного уровня задания не превышает 10 баллов